



TITLE:

Studies on Genetic Diversity and Its  
Maintenance in the Japanese Population of  
Japanese Crested Ibis (*Nipponia nippon*)(  
Abstract\_要旨)

AUTHOR(S):

Wajiki, Yuichi

---

CITATION:

Wajiki, Yuichi. Studies on Genetic Diversity and Its Maintenance in the Japanese Population of Japanese Crested Ibis (*Nipponia nippon*). 京都大学, 2016, 博士(農学)

ISSUE DATE:

2016-03-23

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.r13020>

RIGHT:

学位規則第9条第2項により要約公開; 許諾条件により本文は2019-08-01に公開

( 続紙 1 )

京都大学	博士（農学）	氏名	和食 雄一
論文題目	Studies on Genetic Diversity and Its Maintenance in the Japanese Population of Japanese Crested Ibis ( <i>Nipponia nippon</i> ) (トキ国内個体群における遺伝的多様性とその維持に関する研究)		
(論文内容の要旨)			
<p>トキは、江戸時代までは北海道から九州に至る広範囲に分布していたが、明治時代以降は乱獲と生息環境の悪化により個体数が減少し、1981年にはわが国の野生下から絶滅して、2003年に最後の日本産個体が死亡した。そのため、日本政府は中国の飼育下個体を始祖とする飼育下個体群を創設した。同個体群は著しい成長を遂げ、現在では個体群サイズの維持段階に移行している。2008年に佐渡島において野生下への再導入が開始されたが、絶えず環境が変化する野生下において再導入個体群が存続するためには、同個体群の遺伝的多様性の確保が必要不可欠であり、再導入個体を供給する飼育下個体群の遺伝的多様性も非常に重要である。トキは再発見後の中国において実質的に4個体から増殖し、その子孫の5個体によってわが国の飼育下個体群が創設されており、飼育下個体群と再導入個体群の遺伝的多様性を確保するための最善の努力が求められる。</p> <p>本論文は、トキ国内飼育下個体群および再導入個体群における遺伝的多様性の確保と維持に関する人口学的小および遺伝学的研究の成果をまとめたものである。</p> <p>第1章では、飼育下個体群に関する人口学的分析を行うとともに、始祖個体は非近交個体であり血縁関係が無いとの仮定下で、飼育下個体群の遺伝的多様性と有効個体群サイズを推測した。さらに、それらの結果に基づき、将来の遺伝的多様性を予測するとともに、同個体群が遺伝的多様性を確保するうえで必要とされる新規の個体の導入数と収容能力について推測を行った。その結果、現時点での世代時間および有効個体群サイズの値は極めて低く、遺伝的多様性は82%と評価された。また、現在の200個体の収容能力では、今後、中国から個体が一切導入されない場合には、遺伝的多様性が約60%にまで低下すると予測された。さらに、現在の収容能力が維持された場合に、100年後に起源集団の90%の遺伝的多様性を保持する目標を達成するためには、100年間にわたって5年おきに新たな個体を4個体ずつ導入する必要がある、この目標は、新たな個体が導入されない限り、収容能力のみを高めても達成され得ないことが明らかになった。</p> <p>第2章では、始祖個体間に血縁関係があると仮定し、血統情報を利用して飼育下個体群の遺伝学的分析を実施した。また、あわせて、個体群サイズの維持段階に適った繁殖戦略として、平均血縁度に基づく繁殖戦略の採用について検討を加えた。すべての始祖個体が非近交個体であり、それらの個体間の血縁度が0から0.25である場合、遺伝的多様性は65%から82%の、また、平均近交度は0.07から0.29の広範囲で変動した。さらに、各個体が保持する平均血縁度とそれに基づく遺伝的重要度も始祖個体間の血縁度に応じて大きく変動することが認められ、平均血縁度に基づく繁殖戦略の採用に当たっては、始祖個体間の血縁度に十分な留意が必要であることが示唆された。</p> <p>第3章では、再導入個体群の遺伝的多様性を確保するうえでの最重要要因の一つとして、将来の再導入個体数を評価した。国内再導入個体群、国内飼育下個体群および中国の野生下個体群の人口学的パラメーター値を利用して、再導入個体群における繁殖と個</p>			

体の死亡、新規個体の再導入をシミュレートし、飼育下個体群に存在する希少アリの伝達、消失、供給に関する確率論的シミュレーションを実施した。その結果、飼育下個体群中に0.05の頻度で存在する希少アリが50年後の再導入個体群中に90%の確率で保持されることを目標として設定した場合、現状では、毎年10から15個体の再導入を50年間継続する必要があると推測された。この毎年における10から15個体の再導入は、現行のプログラムで既に実施されており、その妥当性と継続の必要性が明らかになった。

以上のように、本論文では、再導入個体を供給する集団である飼育下個体群の将来の遺伝的多様性を予測し、遺伝的多様性の維持・拡大のためには今後における中国からの新たな個体の導入が不可欠であることを示すとともに、平均血縁度に基づく繁殖戦略の採用を検討するうえでの始祖個体間の血縁度の情報の重要性を示した。また、再導入個体群の遺伝的多様性の確保と維持を図るうえでは、現行規模の毎年の継続的な再導入が必要であることを明らかにした。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。  
論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し  
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2 )

(論文審査の結果の要旨)

トキはわが国の野生下から絶滅したため、中国の飼育下個体群の個体を始祖個体とした国内飼育下個体群が創設され、収容能力の限界に達するまでの成長を遂げた。2008年には再導入が開始されたが、野生下において再導入個体群が存続するためには、再導入個体を供給する集団である飼育下個体群および再導入個体群の遺伝的多様性の維持・拡大のための対応策が重要である。しかし、わが国では、鳥類および哺乳動物の再導入に関する事例がほとんど存在せず、トキを含めて再導入個体群での遺伝的多様性の評価と維持に焦点を当てた研究は、現時点ではほぼ皆無である。本論文は、トキの国内飼育下個体群および再導入個体群の遺伝的多様性の確保と維持に関する一連の研究をまとめたものであり、評価すべき点は以下のとおりである。

1. 人口学的パラメーターから血統情報が管理されている個体群の将来の遺伝的多様性を推測するための方法論について研究し、遺伝的多様性の確保のために必要とされる新たな個体の導入数を収容能力との関係を考慮に入れて具体的な数値によって明示するとともに、トキの国内飼育下個体群では新たな個体の継続的な導入が必要不可欠であることを明らかにした。
2. 血統情報が存在しない個体を始祖とする個体群において、始祖個体間にあり得る範囲の血縁度を仮定することにより、個体群の遺伝的多様性および平均近交度がとり得る具体的な数値範囲を示した。
3. 飼育下個体群では、始祖個体間の血縁関係の程度に応じて各個体が保持する平均血縁度が変化することを示し、遺伝的多様性の維持に最も有効な平均血縁度に基づく繁殖戦略の採用に当たっては、始祖個体間の遺伝的関係の情報の考慮が重要であることを明らかにした。
4. 再導入個体群に関してはペアリングや産子数の調整が不可能なため、遺伝的多様性に関与する要因のうち、特に人為的に制御し得る重要な要因として再導入個体数に焦点を当て、希少アレルの保持の可能性を人口学的パラメーターに基づいて推測するための確率論的シミュレーションを実施し、トキの国内再導入個体群においては、毎年の現行の個体数による再導入の継続が必要であることを示した。

以上のように、本論文は、野生絶滅種トキの国内飼育下個体群および再導入個体群の遺伝的多様性の確保と維持に関して重要な知見を提供するとともに、希少動物および動物園動物の飼育下個体群の遺伝的管理に関しても有用な情報を提供するものであり、保全生物学、集団遺伝学および動物遺伝育種学に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成28年2月8日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

また、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日：        年        月        日以降（学位授与日から3ヶ月以内）